

## Čtvrté cvičení ADS 1

**Příklad 1:** V orientovaném grafu jsou některé vrcholy obarvené zeleně. Jak zjistit, jestli existuje cyklus obsahující alespoň jeden zelený vrchol?

**Příklad 2:** Najděte příklad grafu s jednou zápornou hranou a bez záporného cyklu na kterém Dijkstraův algoritmus nenalezne nejkratší cestu.

**Příklad 3:** Počítačovou síť popíšeme grafem: vrcholy odpovídají routerům, hrany kabelům mezi nimi. Přirozeně se nám nelíbí mosty: to jsou kabely, jejichž výpadek způsobí nedostupnost některých routerů. Navrhněte, jak do sítě přidat co nejméně kabelů, aby v ní žádné mosty nezbyly.

**Příklad 4:** Mějme mapu města ve tvaru orientovaného grafu. Každou hranu ohodnotíme podle toho, jaký nejvyšší kamion po dané ulici může projet. Po cestě tedy projede maximálně tak vysoký náklad, kolik je minimum z ohodnocení jejich hran. Jak pro zadané dvě vrcholy najít cestu, po níž projede co nejvyšší náklad?

**Příklad 5:** Mějme mapu města, která má časem potřebným na průjezd ohodnocené nejen hrany (silnice), ale také vrcholy (křižovatky). Upravte Dijkstraův algoritmus, aby našel nejrychlejší cestu i v tomto případě.

**Domácí úkol 3:** Mějme ohodnocený orientovaný graf. Jsou dány vrcholy  $u$ ,  $v$  a číslo  $k$ . Spočítejte, jak dlouhý je nejkratší sled z  $u$  do  $v$  tvořený právě  $k$  hranami. Určete časovou a prostorovou složitost algoritmu.

Vyřešené příklady odevzdávejte buď e-mailem se subjektem obsahujícím **ADS** na adresu [hubicka@kam.mff.cuni.cz](mailto:hubicka@kam.mff.cuni.cz) nebo na papíře na některém cvičení.